

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-350735

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.CI.

G02B 21/06  
A61B 19/00  
A61F 9/007  
G02B 21/22

(21)Application number : 2001-159913

(71)Applicant : TOPCON CORP

(22)Date of filing : 29.05.2001

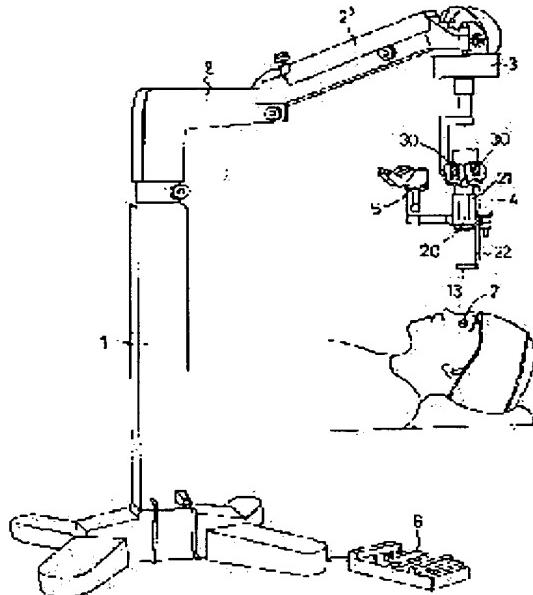
(72)Inventor : HORIGUCHI MASAYUKI  
AEBA SHUGO

## (54) MICROSCOPE FOR SURGERY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a microscope for surgery adequate for an operator to carry out surgery by disposing a preposing lens in the anterior portion of the eye to be operated and holding surgical appliances on both hands while illumination the interior of the eye by microscopic illumination.

**SOLUTION:** This microscope has the preposing lens 13 which is arranged between an optical system including an objective lens 12 and the eye 7 to be operated and acts to illuminate the eye 7 to be operated, a moving device (a jogging device 3) which integrally moves the preposing lens 13 and the optical system and controllers (a foot switch 31, a lens unit detecting section 32 and a controller 33) which are arranged with the preposing lens 13 in the anterior portion of the eye 7 to be operated and control the moving device in such a manner that the operating direction of the moving device changes over when an inverter optical element (a lens unit 21A) for converting the inverse image of the eye 7 to be operated visible through the lens 13 to an erect image is not inserted into the optical path of the optical system and when the inverter optical element is inserted into the optical path of the optical system.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-350735

(P2002-350735A)

(43)公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 2 B 21/06  
A 6 1 B 19/00 5 0 6  
A 6 1 F 9/007  
G 0 2 B 21/22

F I  
G 0 2 B 21/06  
A 6 1 B 19/00 5 0 6  
G 0 2 B 21/22  
A 6 1 F 9/00 5 7 0

テ-マ-ト<sup>7</sup> (参考)  
2 H 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-159913(P2001-159913)

(22)出願日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(71)出願人 000220343  
株式会社トブコン  
東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72)発明者 堀口 正之  
愛知県名古屋市北区水草町2-9

(72)発明者 須庭 秀剛  
東京都板橋区蓮沼町75番1号株式会社トブ  
コン内

(74)代理人 100082670  
弁理士 西脇 民雄 (外1名)

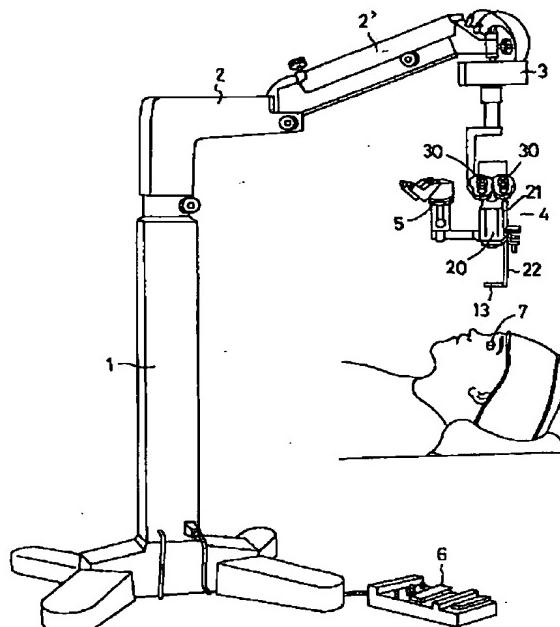
Fターム(参考) 2H052 AA13 AB01 AB11 AB19 AD02  
AD05 AD10

(54)【発明の名称】 手術用顕微鏡

(57)【要約】

【課題】 被手術眼の前部に前置レンズを配設して眼内を顕微鏡照明により照明しつつ両手に手術器具を持って手術を行うのに好適な手術用顕微鏡を提供する。

【解決手段】 対物レンズ12を含む光学系と被手術眼7との間に配置されて該被手術眼7を照明するための前置レンズ13と、該前置レンズ13と前記光学系とを一体的に移動させる移動装置(微動装置3)と、前記前置レンズ13が前記被手術眼7の前部に配置されて該レンズ13を通じて見える被手術眼7の逆像を正像に変換するためのインバータ光学素子(レンズユニット21A)が前記光学系の光路に挿入されていないときと前記光学系の光路に前記インバータ光学素子を挿入したときとで前記移動装置の作動方向が切り換わるように前記移動装置を制御する制御装置(フットスイッチ31、レンズユニット検知部32、制御装置33)とを備えている。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを含む光学系と被手術眼との間に配置されて該被手術眼を照明するための前置レンズと、該前置レンズと前記光学系とを一体的に移動させる移動装置と、前記前置レンズが前記被手術眼の前部に配置されて該前置レンズを通じて見える被手術眼の逆像を正像に変換するためのインバータ光学素子が前記光学系の光路に挿入されていないときと前記光学系の光路に前記インバータ光学素子を挿入したときとで前記移動装置の作動方向が切り換わるように前記移動装置を制御する制御装置と、を備えている手術用顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被手術眼と対物レンズの前焦点位置との間に配置された前置レンズにより照明光を収束させつつその被手術眼の内部に導いて眼内を照明し、接眼レンズを覗きつつ眼内手術を行う手術用顕微鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、手術用顕微鏡、例えば、手術用立体顕微鏡装置には、図1に示す構成のものが知られている。

【0003】その図1において、1は支柱、2は第1アーム、2'は第2アーム、3は移動装置としてのXY移動装置、4は術者用顕微鏡、5は助手用顕微鏡、6はフットスイッチ操作部、7は被手術眼である。

【0004】従来、被手術眼7の手術を行うときには図2に拡大して示すように被手術眼7の角膜Cにコンタクトレンズ8を接触させ、眼内照明用のライトガイド9を眼内に挿入し、顕微鏡装置の接眼レンズを介して眼内を覗きつつ、カッター等の手術器具10により手術を行っている。

【0005】この従来の手術用顕微鏡では、片手にライトガイド9を持って手術を行わなければならないために、細かな手術を行いにくく、両手に手術器具を持って、例えば片手にピンセット、もう片方の手に手術器具10としてのカッターを持って、手術を行うことができるようになることが望まれている。

【0006】そこで図3に示すように、顕微鏡装置の対物レンズ12と被手術眼7との間で被手術眼7の前部に前置レンズ13を配設する構成とし、前置レンズ13を介して顕微鏡照明系によって被手術眼7の眼内を照明することのできる手術用顕微鏡とすることが望ましい。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように対物レンズ12と被手術眼7との間に前置レンズ13を配置する構成とすると、前置レンズ13を配置したときとしないときとで見える像の逆転現象が生ずる。す

2

なわち、コンタクトレンズ8を被手術眼7に接触させて接眼レンズ30を介して眼内を観察すると、図4

(a)に示す正像S1が見える。前置レンズ13を被手術眼7の前部に配設すると、前置レンズ13を通じて眼内を観察すると、図4(b)に示すように眼内の像が上下左右逆になった逆像S2が見える。そこで、前置レンズを通して見える像が正像となるように公知のインバータ光学素子を挿入すると、図4(c)に示すように前置レンズ13を通じて、正像を観察することができる。

【0008】ところで、前置レンズ13の縁13aよりも外側には対物レンズ12を介して被手術眼7の像が見え、図4(b)に示す場合には前置レンズ13の影響を受けない被手術眼7の前部の正像S1'が観察されるが、インバータ光学素子を挿入すると図4(c)に示すように、被手術眼7の前部がインバータによって倒立した逆像S2'が観察されることになる。

【0009】従って、被手術眼7の位置と対物レンズ12、前置レンズ13の光軸Oとが不一致の場合、見える像は図4(d)に示すようになる。このような場合に、見える像のまま被手術眼7の瞳孔の中心と対物レンズ12、前置レンズ13の光軸Oとを一致させるように対物レンズ12、前置レンズ13を右方向に移動させる操作を行ってしまうと、実際には被手術眼7のずれている方向はインバータ光学素子によって逆像となっているため、対物レンズ12、前置レンズ13の光軸と瞳孔の中心とがますますずれる方向に移動することになり、不都合を生ずる。

【0010】なお、この図4(a)～(d)では、眼の前部の像が示されているが、模式的に示したもので、実際は、前置レンズ13を通じて眼の内部が見えるものと了解されたい。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、被手術眼の前部に前置レンズを配設して眼内を顕微鏡照明により照明しつつ両手に手術器具を持って手術を行うのに好適な手術用顕微鏡を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の手術用顕微鏡は、対物レンズを含む光学系と被手術眼との間に配置されて該被手術眼を照明するための前置レンズと、該前置レンズと前記光学系とを一体的に移動させる移動装置と、前記前置レンズが前記被手術眼の前部に配置されて該レンズを通じて見える被手術眼の逆像を正像に変換するためのインバータ光学素子が前記光学系の光路に挿入されていないときと前記光学系の光路に前記インバータ光学素子を挿入したときとで前記移動装置の作動方向が切り換わるように前記移動装置を制御する制御装置とを備えている。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係わ

る手術用顕微鏡について図面を参照しつつ説明する。  
【0014】顕微鏡装置4は図5に示すように対物レンズ鏡筒部20、インバータ光学素子を有するインバータ部21、保持アーム22を有する。図6はその対物レンズ鏡筒部20の部分拡大斜視図である。

【0015】対物レンズ鏡筒部20には図7に示す対物レンズ12が設けられている。インバータ部21には上限左右が逆に見える逆象を正像に変換するレンズユニット21Aが図8に示すように設けられている。このインバータ部21を構成するレンズユニット21Aの光学系には例えば特公平7-48091号公報に開示のものを用いることができる。このレンズユニット21Aはスライドレール21Bを往復動され、切り換えレバー21Cによって対物レンズ12の光路に挿脱される。

【0016】保持アームの先端には前置レンズ13が設けられている。その保持アーム22はアライメント調節ノブ23を用いて上下方向に調節可能である。

【0017】対物レンズ鏡筒部20には固定ブラケット24が設けられ、この固定ブラケット24は旋回軸25が設けられ、保持アーム22は旋回レバー26により旋回軸を中心にして旋回させることができ、被手術眼7の前眼部を観察したいとき、コンタクトレンズ8を用いて手術を行いたいとき等には、図9に示すように起立させて被手術眼7の前部から退避させることができる。なお、27はがたつき防止用のコイルスプリングである。

【0018】対物レンズ鏡筒部20内には、図7に示すように、対物レンズ12の光軸Oを中心にして対称位置に一対のズームレンズ28が設けられているとともに、光軸Oから偏心した位置に照明プリズム29が設けられている。

【0019】対物レンズ12の前側焦点距離fはここでは例えば200mmである。前置レンズ13はここでは焦点距離Fが20mm以上でかつ33mm以下、言い換えると、その屈折力（焦点距離Fの逆数）が30D（ディオプター）から50までの範囲とされている。また、前眼レンズ13の厚みは4mm～10mmであるのが望ましい。

【0020】照明光Pは図示を略す光源により発せられ、図7に示すように、対物レンズ12により発散光束とされ、前置レンズ13により収束光束とされて、被手術眼7の角膜Cを通じて眼内に導かれ、眼内を照射する。眼内で反射された反射光は前置レンズ13を介して対物レンズ12の前側焦点位置の近傍で空中像を一旦形成し、対物レンズ12、ズームレンズ28、インバータ部21を介して図5に示す接眼レンズ30に導かれ、術者は接眼レンズ30を覗くことにより眼内を観察できる。

【0021】その図7はその前置レンズ13の後ろ側焦点の位置を対物レンズ12の前側焦点の位置に一致させて、かつ、被手術眼7の網膜7aにピントが合うように

して、網膜7aを観察する際の対物レンズ12、前置レンズ13、被手術眼7の相対位置関係が示されている。

【0022】コンタクトレンズ8を被手術眼7に接触させて接眼レンズ30を介して眼内を観察すると、図4(a)に示す正像S1が見える。前置レンズ13を被手術眼7の前部に配設し、前置レンズ13を通じて眼内を観察すると、図4(b)に示すように、眼内の像が上下左右逆になった逆像S2が見える。そこで、切り換えレバー21Cを操作し、レンズユニット21Aを対物レンズ12の光路に挿入すると、図4(c)に示すように、前置レンズ13を通じて、正像S1を観察することができる。

【0023】なお、この図4(a)～(d)では、眼の前部の像が示されているが、これは模式的に示したもので、実際は、眼の内部が見えるものと了解されたい。

【0024】また、なお、符号13aは前置レンズ13の縁を示し、前置レンズ13の外側には対物レンズ12を介して被手術眼7の像が見え、図4(b)に示す場合には前置レンズ13の影響を受けない被手術眼7の前部の正像S1'が観察され、図4(c)に示す場合には、被手術眼7の前部がインバータによって倒立した逆像S2'が観察される。

【0025】ところで、レンズユニット21Aが対物レンズ12の光路内に存在するとき、被手術眼7の位置と対物レンズ12、前置レンズ13の光軸Oとが不一致の場合、見える像は図4(d)に示すようになる。このような場合に、見える像のまま被手術眼7の瞳孔の中心と対物レンズ12、前置レンズ13の光軸Oとを一致させるよう対物レンズ12、前置レンズ13を右方向に移動させる操作を行ってしまうと、実際には被手術眼7のずれている方向はインバータ光学素子によって逆像となっているため、対物レンズ12、前置レンズ13の光軸と瞳孔の中心とがますますずれる方向に移動することになり、不都合が生ずる。

【0026】そこで、本発明では図10に示すような制御部が設けられている。

【0027】この図において、31はフットスイッチ、32はインバータ光学素子としてのレンズユニットの内検知部であり、フットスイッチ31は図5に示すスイッチ操作部6によって操作されるもので、このフットスイッチ31によるX軸、Y軸の操作がなされると各々のオン信号を発生する。レンズユニット検知部32は図示しないマイクロスイッチ等により構成され、例えば、レンズユニット21Aが対物レンズ12の光路に挿入されたときオン、対物レンズ12の光路から退避されたときオフとされるものであって、これにより、レンズユニット21Aが対物レンズ12の光路に挿入されたか否かを検出し、その検出信号を出力するものである。

【0028】33は制御装置であり、この制御装置33はX軸フットスイッチからのオン信号に応答してX軸駆動

回路34Xを作動させ、Y軸フットスイッチからのオン信号に応答してY軸駆動回路34Yを作動させる。制御装置33はまた、レンズユニット検知部32からの信号が示す方向に応じてモータ駆動装置34におけるX軸駆動回路34X及びY軸駆動回路34Yのモータ駆動方向を制御する。例えば、制御装置33はレンズユニット21Aが対物レンズ12の光路に挿入されているときと光路内に挿入されていないときとで、+/-方向を反転させた信号を出力することによって駆動回路34X、34Yを制御するものである。出力部35は鏡筒4の駆動源となるもので、X軸モータ35X及びY軸モータ35Yを有し、それぞれX軸駆動回路34X及びY軸駆動回路34Yによって駆動される。これらモータ駆動装置34と出力部35は微動装置3は微動装置の本体部を構成するものである。

【0029】このような構成により、レンズユニット21Aが対物レンズ12の光路内に挿入されたときと前置レンズ13を被手術眼7の前部に配置したままで上記光学系の光路からレンズユニット21Aが退避されたときとで微動装置3の作動方向が切り換わるように制御されることとなる。

【0030】図11は本発明に係る手術用顕微鏡の制御部の変形例を示すものである。

【0031】この図において、36は電源、37、38は電流方向切り替えスイッチである。電流方向切り替えスイッチ37、38はX軸モータ35X及びY軸モータ35Yへの電流路を切り換えるもので、例えばマイクロスイッチにより構成され、例えばレンズユニット21Aが対物レンズ12の光路に挿入されているときには接点がaに設定され、レンズユニット21Aが対物レンズ12の光路から退避されているときには接点がbに設定されるもので、これによりモータ35X及び35Yにおける電流の流れる方向が切り換わり、モータ35X、35Yの回転方向が切り換わるようにされている。その作用は図10に示す制御部と等価である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被手術眼の前部に前置レンズを配設して眼内を照明しつつ両手に手術器具を持って手術を行うのに好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の手術用顕微鏡の概略構成を示す図である。

【図2】 ライトガイドを一方の手に持ち他方の手に手術器具を持って眼内手術を行う場合の一例を示す図であ

る。

【図3】 両手に手術器具を持って眼内手術を行う場合の一例を示す図である。

【図4】 前置レンズを被手術眼の前部に配設したときと配設しないときとの接眼レンズを通じて被手術眼を見たときの象の見え方の模式的な説明図で、(a)はコンタクトレンズを被手術眼に接触させて被手術眼の前部を観察したときの象の見え方を示し、(b)は前置レンズを被手術眼の前部に配設して観察したときの像の見え方を示し、(c)はレンズユニットを挿入して観察したときの像の見え方を示し、(d)は対物レンズ、前置レンズの光軸と被手術眼の中心とがずれている場合の像の見え方を示す。

【図5】 本発明に係る手術用顕微鏡の概略構成を示す図である。

【図6】 図5に示す対物鏡筒部の部分拡大斜視図である。

【図7】 対物鏡筒部に設置の対物レンズと前置レンズとの光学配置関係を示す光学図である。

【図8】 図5に示すインバータ部の内部構造の概要を示す図である。

【図9】 図5に示す前置レンズの退避状態を示す説明図である。

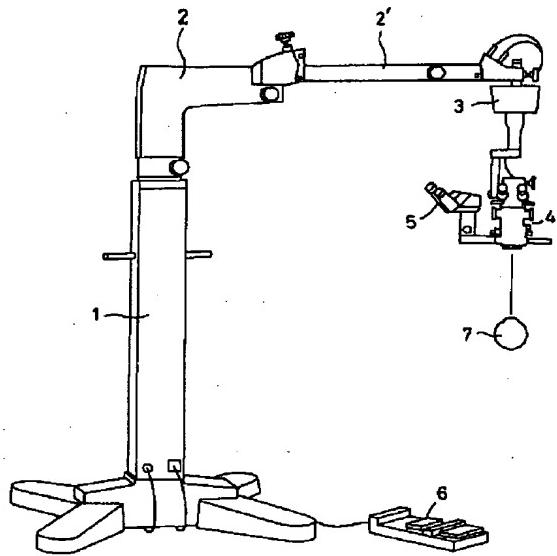
【図10】 本発明に係る手術用顕微鏡の制御部を示すブロック図である。

【図11】 本発明に係る手術用顕微鏡の制御部の変形例を示す電気回路図である。

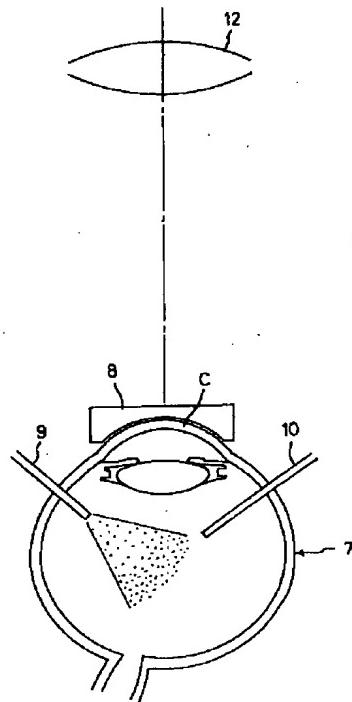
#### 【符号の説明】

- 6…フットスイッチ操作部
- 7…被手術眼
- 12…対物レンズ
- 13…前置レンズ
- 31…フットスイッチ
- 32…インバータ内挿検知部
- 33…制御装置
- 34…モータ駆動装置
- 34X…X軸駆動回路
- 34Y…Y軸駆動回路
- 35…出力部
- 35X…X軸モータ
- 35Y…Y軸モータ
- F…焦点距離
- P…照明光

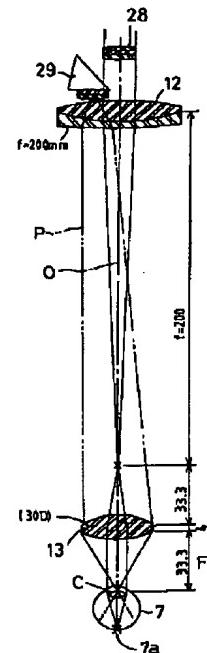
【図1】



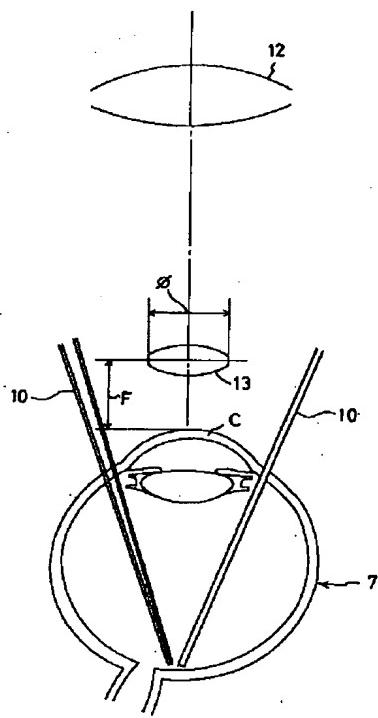
【図2】



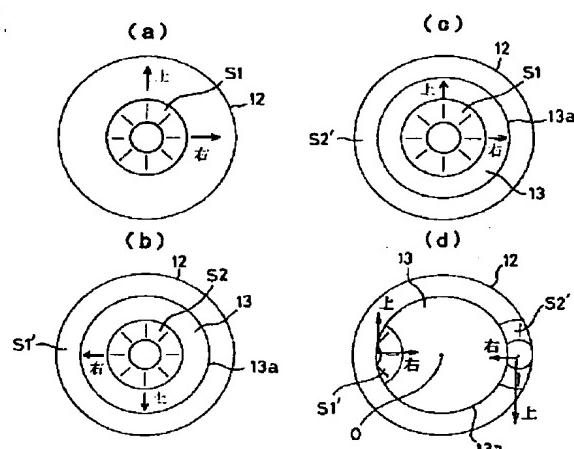
【図7】



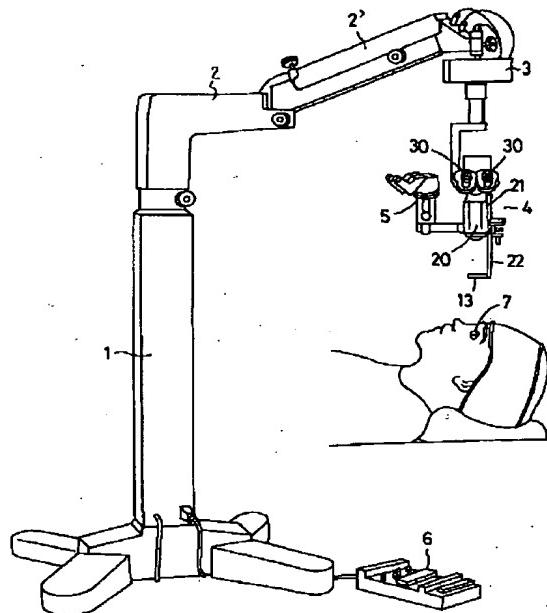
【図3】



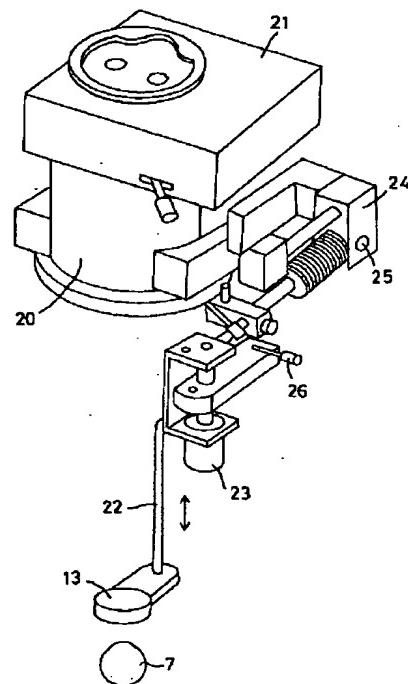
【図4】



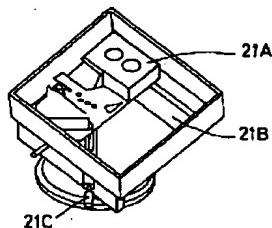
[図5]



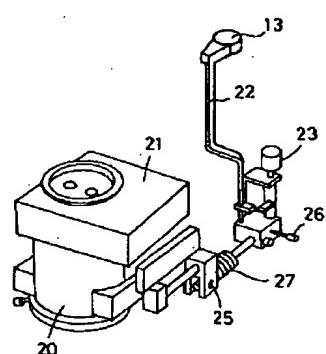
[図6]



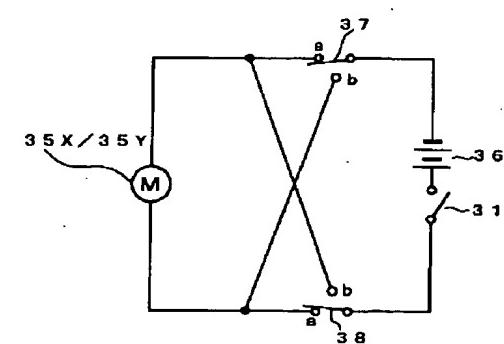
[図8]



[図9]



[図11]



【図10】

